

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-233319

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl. H04N 1/40
G06T 5/00
H04N 1/38

(21)Application number : 08-032474

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1996

(72)Inventor : KOYAMA TOSHIYA

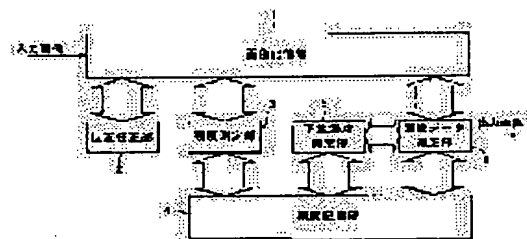
(54) IMAGE PROCESSOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a set-cuff generated in the white ground area of a surface and to prevent a set-off generated in the low/intermediate density area of the surface.

SOLUTION: The inputted image data of both surfaces is stored in an image storage part 1. A location correction part 2 corrects locations so that each picture element in the front and back

correspondence relation for the image data of the both surfaces which is stored in the image storage part 1 may be the front and back correspondence location. A frequency measuring part 3 measures the frequency information on the front and back image data for which location corrections are performed and stores the information in a frequency storage part 4. A ground density measuring part 5 measures the ground density of an image by using the frequency information. An image data correcting part 6 calculates a set-off density correction coefficient in accordance with the frequency information and corrects the image data of the surface so

as to eliminate the set-off from the image data from the back surface in accordance with the set-off density correction coefficient and the ground density.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-233319

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	1 0 1 Z
G 0 6 T 5/00			1/38	
H 0 4 N 1/38			G 0 6 F 15/68	3 1 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

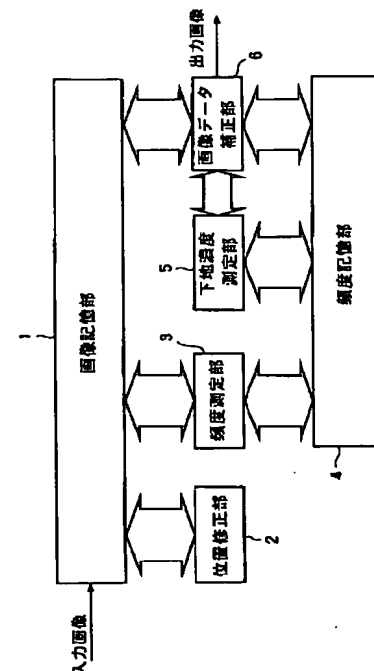
(21) 出願番号	特願平8-32474	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成8年(1996)2月20日	(72) 発明者	小山 俊哉 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 表面の白地領域に生じる裏写りを防止できるとともに、表面の低・中間濃度領域に生じる裏写りを防止できるようにする。

【解決手段】 まず、入力された両面の画像データは、画像記憶部1に記憶される。位置修正部2は、画像記憶部1に記憶された両面の画像データに対して表裏の対応関係にある各画素が表裏の対応位置になるよう位置を修正する。頻度測定部3は、位置修正された表裏の画像データの頻度情報を測定し、頻度記憶部4に記憶する。下地濃度測定部5は、頻度情報を用いて、画像の下地濃度を測定する。画像データ補正部6は、上記頻度情報に従って裏写り濃度補正係数を算出し、該裏写り濃度補正係数と上記下地濃度とに従って、裏面の画像データからの裏写りを除去するように表面の画像データを補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿の画像を読み取る読取手段と、
前記読取手段によって読取られた表面の画像データおよび裏面の画像データに基づいて、表裏関係にある画素の相互の濃度の対応頻度を算出する頻度測定手段と、
前記頻度測定手段による対応頻度に基づいて、前記表面の画像データを補正する補正手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記表面の画像データの下地濃度を測定する下地濃度測定手段を備え、
前記補正手段は、前記頻度測定手段による対応頻度および前記下地濃度測定手段による下地濃度に基づいて、前記表面の画像データを補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記補正手段は、前記頻度測定手段によって得られた対応頻度に基づいて、前記裏面の画像データの各濃度毎に最大頻度を検出する最大頻度検出手段と、

前記最大頻度検出手段によって検出された各濃度毎の最大頻度に対応する前記表面の画像データの濃度を算出する濃度算出手段と、

前記濃度算出手段により算出された、前記裏面の画像データの各濃度毎の最大頻度に対応する濃度に基づいて、前記表面の画像データに対する前記裏面の画像データの透過濃度を算出する透過濃度算出手段とを備え、
前記表面の画像データ、前記裏面の画像データ、および前記透過濃度算出手段によって算出された透過濃度に基づいて、前記表面の画像データを補正することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記補正手段は、前記表面の画像データの濃度から前記透過濃度算出手段によって算出された透過濃度を減じた後、前記下地濃度測定手段による下地濃度を加えることにより、前記表面の画像データを補正することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、両面原稿の表裏画像データを読み取り、表裏画像データ情報を用いて裏面画像の透過（裏写り）を防止する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル複写機においては、光源体から原稿に対して光を照射し、原稿からの反射光を CCD センサ等で受光し、センサから出力される画素ごとのアナログ電気信号は、A/D 変換器によってデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された画像データは、画像処理部において各種補正処理、変換処理が施された後、その信号は、記録装置に与えられてコピー画像を得ている。

【0003】ここで、原稿を読み取る際に、片面にのみ

画像が存在する原稿（片面原稿）、あるいは紙が裏面を透過しないぐらいに十分に厚い原稿の場合には、特に問題は発生しないが、紙が薄く、両面ともに画像が存在する原稿（両面原稿）の場合には、表面画像を読み取るために表面に光を照射すると、照射光は裏面にも到達するため、裏面画像も同時に読み取ってしまい、裏面画像がノイズとして再現されてしまう。以下、この現象のことを裏写りという。この裏写りは、原稿の紙が薄い場合に、また裏面画像濃度が大きい場合に、より顕著に現れる。

【0004】上述した裏写りを減少させるためには、照射光量を小さくすればよいが、この場合、裏写りが減少する反面、表面からの反射光量も減少するため、表面の低濃度部分の読み取りが困難になる。

【0005】また、表裏の両面画像データを用いて演算処理を行うことにより、裏写りを防止する技術が、特開平 6 - 6 2 2 1 6 号公報に開示されている。この従来技術では、表面および裏面の画像を読み取って、両面の位置合わせを行った後、表面画像データ（多値データ）と裏面画像 2 値化データとの AND 処理を行う。すなわち、裏面画像 2 値化データがオン（「1」）の場合には、表面画像データを出力し、裏面画像 2 値化データがオフ（「0」）の場合には、「0」を出力する。次に、AND 処理結果の画像データの濃度ヒストグラムを算出し、該ヒストグラムから透過裏面画像を除去するしきい値を求め、該しきい値を用いて裏写りを防止する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像処理装置では、表面が白地である領域（画像がない領域）に裏写りが生じた場合に関しては良好に作用するものの、表面が低・中間濃度である領域に裏写りが発生し、裏写りが生じた部分の濃度が高くなった場合には、白抜けが生じるなど、正確な裏写り除去ができないという問題があった。

【0007】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、表面の白地領域に生じる裏写りを防止できるとともに、表面の低・中間濃度領域に生じる裏写りを防止できる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項 1 記載の発明では、原稿の画像を読み取る読取手段と、前記読取手段によって読取られた表面の画像データおよび裏面の画像データに基づいて、表裏関係にある画素の相互の濃度の対応頻度を算出する頻度測定手段と、前記頻度測定手段による対応頻度に基づいて、前記表面の画像データを補正する補正手段とを具備することを特徴とする。

【0009】また、請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記表面の画像データの下地濃度を測定する下地濃度測定手段を備え、前記補正

手段は、前記頻度測定手段による対応頻度および前記下地濃度測定手段による下地濃度に基づいて、前記表面の画像データを補正することを特徴とする。

【0010】また、請求項3記載の発明では、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記補正手段は、前記頻度測定手段によって得られた対応頻度に基づいて、前記裏面の画像データの各濃度毎に最大頻度を検出する最大頻度検出手段と、前記最大頻度検出手段によって検出された各濃度毎の最大頻度に対応する前記表面の画像データの濃度を算出する濃度算出手段と、前記濃度算出手段により算出された、前記裏面の画像データの各濃度毎の最大頻度に対応する濃度に基づいて、前記表面の画像データに対する前記裏面の画像データの透過濃度を算出する透過濃度算出手段とを備え、前記表面の画像データ、前記裏面の画像データ、および前記透過濃度算出手段によって算出された透過濃度に基づいて、前記表面の画像データを補正することを特徴とする。

【0011】また、請求項4記載の発明では、請求項3記載の画像処理装置において、前記補正手段は、前記表面の画像データの濃度から前記透過濃度算出手段によって算出された透過濃度を減じた後、前記下地濃度測定手段による下地濃度を加えることにより、前記表面の画像データを補正することを特徴とする。

【0012】この発明によれば、読取手段は、原稿の画像を読み取る。頻度測定手段は、読取手段によって読取られた表面の画像データおよび裏面の画像データに基づいて、表裏関係にある画素の相互の濃度の対応頻度を算出する。補正手段は、頻度測定手段によって算出された対応頻度に基づいて、表面の画像データを補正し、裏面の画像データによる裏写りを除去する。したがって、表面の白地領域に生じる裏写りを防止することが可能となる。また、表面の画像データの濃度から透過濃度算出手段によって算出された透過濃度を減じた後、下地濃度測定手段による下地濃度を加えることにより、表面の画像データを補正すれば、表面の低・中間濃度領域に生じる裏写りを防止することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

【0014】A. 実施形態の構成

A-1. 画像処理装置の構成

図1は本発明の実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。図において、画像記憶部1は、RAM等によって構成されており、例えばスキャナなど光学的に原稿画像を読み取るデジタル多値画像入力機器により読み取られた両面の画像データを記憶するとともに、後述する位置修正部2によって位置補正された画像データを記憶する。

【0015】位置修正部2は、画像記憶部1に記憶されている表裏の画像データの位置を、原稿における位置関

係と同じ位置関係になるように修正し、修正後の画像データを上記画像記憶部1に記憶する。すなわち、裏面の画像データに関しては、裏面画像データが図2(a)に示す画像データであるとした場合、表裏の対応関係を合わせるために、主走査(FS)方向の垂直2等分線を対称線Lとして、該対称線Lを回転軸として、図2(b)に示すように、裏面の画像データを左右対称に反転変換した後、画像記憶部1に記憶する。次に、原稿の表裏それぞれの4端点同士が表裏対応位置になるように、裏面の対称変換画像の位置ずれを修正する。なお、このとき、対角位置にある2端点を用いて位置ずれを修正するようにしてもよい。

【0016】頻度測定部3は、上記位置修正が行われた表裏の画像データの画素値を順次読み取り、表裏対応位置関係になる画素の濃度による2次元ヒストグラムを算出し、該2次元ヒストグラムを頻度記憶部4に記憶する。すなわち、表裏対応位置関係になる画素の濃度を求め、後述する頻度記憶部4の表裏画素値に対応する箇所の値をインクリメントする。例えば、入力画像データが各画素8ビットの階調(0~255)を持つとすると、図3に示すような2次元ヒストグラムとなる。図3において、横列は裏面画素値(0~255:256階調)であり、縦列は表面画素値(0~255:256階調)である。例えば、太枠の箇所は、表面の画素値が「128」で、裏面の画素値が「129」である画素が1357画素あることを表している。

【0017】また、頻度測定部3は、表面画像データと裏面画像データとの双方、あるいはどちらか一方の画素値を順次読み取り、濃度の1次元ヒストグラムを算出する。両面の画像データを読み出す場合には、表面および裏面それぞれに濃度の1次元ヒストグラムを算出してもよいし、両面の濃度頻度を足し合わせて1つの1次元ヒストグラムを算出してもよい。また、上記1次元ヒストグラムは、上述した2次元ヒストグラムから算出してもよい。

【0018】なお、頻度測定部3で1次元ヒストグラムおよび2次元ヒストグラムを算出する際には、画像記憶部1に記憶されている画像データの全ての画素を読み出してヒストグラムを算出してもよいが、この場合、処理時間が長くなり、また、後述する頻度記憶部4に必要な記憶容量も多くなるため、数画素おきに間引きながら画素を読み出し、ヒストグラムを作成してもよい。

【0019】また、上述した説明では、1画素当たり8ビットの階調数(256階調)で1次元もしくは2次元ヒストグラムを算出しているが、この場合も、頻度記憶部4に必要な記憶容量が多くなるため、各画素の上位の数ビット(5~7ビット)を用いてヒストグラムを算出するようにしてもよい。

【0020】次に、頻度記憶部4は、上述した1次元ヒストグラムおよび2次元ヒストグラムを記憶する。下地

濃度測定部 5 は、頻度記憶部 4 に記憶された 1 次元ヒストグラムを用いて、画像の下地濃度を測定し、画像データ補正部 6 に供給する。

【0021】画像データ補正部 6 は、画像記憶部 1 に記憶されている表面の画像データ、位置修正が行われた裏面画像データ、頻度記憶部 4 に記憶されている 2 次元ヒストグラム、および下地濃度測定部 5 で算出された下地濃度に従って、裏写り濃度補正係数（後述する透過画素値 $t a b l e [i]$ ）を算出し、該裏写り濃度補正係数と上記下地濃度測定部 5 によって測定された下地濃度とを用いた演算処理によって、画像記憶部 1 に記憶されている画像データを補正し、裏写りを除去した後、図示しない後段の処理部に出力画像データとして出力する。

【0022】A-2. 画像処理装置が適用される複写機次に、図 4 は、本発明の画像処理装置が適用される複写機の構成を示す概念図である。図において、両面对応自動原稿送り装置 10 にセットされた原稿（図示略）は、順次載置ガラス 11 上に送られる。載置ガラス 11 上の原稿に対し、光源体 12 から光が照射され、原稿からの反射光がミラー 13, 14, 15 で反射した後、レンズ 16 に入射し、イメージセンサ 17 上で結像され、イメージセンサ 17 より画像信号を得ようになっている。得られたアナログ画像信号は、A/D 変換器（図示略）によってデジタル信号に変換され、前述した画像処理装置 18 に供給される。

【0023】また、両面複写あるいは裏写り防止の指定がなされた場合には、原稿の片面の画像が読み取られた後、両面对応自動原稿送り装置 10 によって原稿が反転され、もう片面の画像が読み取られる。

【0024】なお、上述した説明では、両面对応自動原稿送り装置を用いて原稿の両面を順番に読み取っているが、光源体やイメージセンサなどを各 2 個設けて、原稿の両面を同時に読み取るようにした構成としてもよい。

【0025】画像処理装置 18 に送られた画像データは、裏写り防止などの各種補正処理が施された後、画像出力装置 19 に供給され、画像が出力される。なお、画像出力装置に関しては、本発明の主旨ではないので、説明を省略する。

【0026】B. 実施形態の動作

次に、上述した実施形態の動作を説明する。

【0027】B-1. メインルーチン

ここで、図 5 は、上述した実施形態による画像処理装置の全体動作を示すフローチャートである。まず、入力された両面の画像データは、ステップ S a 1 で、画像記憶部 1 に記憶される。次に、画像記憶部 1 に記憶された両面の画像データは、ステップ S a 2 において、位置修正部 2 によって表裏の対応関係にある各画素が表裏の対応位置になるよう、前述した図 2 (a), (b) に示すように、左右反転変換され、その位置が修正された後、ステップ S a 3 で、画像記憶部 1 に記憶される。

【0028】次に、ステップ S a 4 で、頻度測定部 3 によって表裏の画像データの頻度情報が測定され、上述した 1 次元ヒストグラムおよび 2 次元ヒストグラムが作成される。該 1 次元ヒストグラムおよび 2 次元ヒストグラムは、ステップ S a 5 で、頻度記憶部 4 に記憶される。そして、ステップ S a 6 において、頻度記憶部 4 に記憶されている頻度情報（1 次元ヒストグラムおよび 2 次元ヒストグラム）を用いて、下地濃度測定部 5 によって画像の下地濃度が測定される。なお、下地濃度測定処理の詳細については後述する。さらに、ステップ S a 7 において、画像データ補正部 6 によって、頻度記憶部 4 に記憶されている頻度情報（1 次元ヒストグラムおよび 2 次元ヒストグラム）に従って裏写り濃度補正係数（後述する透過画素値 $t a b l e [i]$ ）を算出し、ステップ S a 8 において、算出された裏写り濃度補正係数と下地濃度測定部 5 によって測定された下地濃度とに従って、裏面の画像データからの裏写りを除去するように画像データを補正する。なお、画像データの補正処理の詳細については後述する。

【0029】B-2. 下地濃度測定処理

次に、上述した下地濃度測定処理について説明する。ここで、図 6 は、下地濃度測定処理を説明するためのフローチャートである。また、図 7 は、一般的な 1 ページ分の画像データにおける濃度の頻度を示す概念図である。下地濃度測定部 5 は、まず、ステップ S b 1 において、頻度記憶部 4 に記憶された 1 次元ヒストグラムより、図 7 に示す最多頻度値 F_{max} を算出し、ステップ S b 2 において、その最多頻度値をとる濃度（最頻濃度） V_{max} を算出する。

【0030】次に、ステップ S b 3 で、最多頻度値 $F_{max} \times$ 係数 a （但し、 $0 < a < 1$ 、例えば、 $a = 0.8$ ）を算出する。さらに、ステップ S b 4 において、最頻濃度 V_{max} 以上で、頻度が最多頻度値 $F_{max} \times$ 係数 a をとる濃度 V_u を算出する。そして、0 以上で、頻度が最多頻度値 $F_{max} \times$ 係数 a をとる濃度以下の範囲（0 以上 V_u 以下）を下地濃度として算出する。一般に、原稿は、ほとんどが白地（紙の色）であり、その濃度値の頻度をとると、図 7 に示すような傾向となる。すなわち、紙自身の色等から生じる濃度があるため、濃度「0」に近い位置にピーク値（最多頻度値 F_{max} ）を有するようになる。したがって、上記ステップ S b 3 では、下地濃度であると考えられる濃度値に、ある程度の余裕を持たせて、濃度 V_u を算出し、該濃度 V_u を下地濃度の最大値とする。言い換えると、濃度 V_u 以下の濃度は下地であると判断するようになっている。

【0031】B-3. 画像データ補正処理

次に、上述した画像データ補正処理、すなわち裏写りを除去する処理について説明する。ここで、図 8 および図 9 は、画像データ補正処理を説明するためのフローチャートである。画像データ補正部 6 では、まず、裏面画素

濃度がある濃度のとき、それが表面の白地部分に透過してきたときの濃度を求める（透過濃度の算出処理）。

【0032】（1）透過濃度の算出処理

以下に述べるステップSc3～Sc10は、上記透過濃度の算出処理であり、まず、ステップSc1において、裏面画素濃度を*i*、表面画素濃度を*j*としたとき、*i*を「0」で初期化する。上記符号*i*、*j*は、0～255までの値をとる。また、ステップSc2で、仮の最大頻度値*max*を「0」で初期化する。次に、ステップSc3で、上記裏面画素濃度を示す*i*が256より小さいか否かを判断し、裏面画素濃度を示す*i*が256未満の場合には、ステップSc4に進み、表面画素濃度を示す*j*を「0」で初期化する。

【0033】次に、ステップSc5で、表面画素濃度を示す*j*が256より小さいか否かを判断し、表面画素濃度を示す*j*が256未満の場合には、ステップSc6に進み、裏面画素値が*i*で、表面画素値が*j*の頻度値*hist[i][j]*と仮の最大頻度値*max*とを比較し、頻度値*hist[i][j]*が最大頻度値*max*より大きい場合には、ステップSc7に進む。

【0034】ステップSc7では、頻度値*hist[i][j]*を仮の最大頻度値*max*に格納し、また、そのときの表面画素濃度を示す*j*を仮の最大頻度値をとる濃度*val*に格納する。次に、ステップSc8で、表面画素濃度を示す*j*を「1」インクリメントし、ステップSc5に戻る。以下、ステップSc5～Sc8を繰り返し実行し、表面画素濃度を示す*j*をインクリメントしながら、2次元ヒストグラムで表される頻度値*hist[i][j]*から最大頻度*max*を得るとともに、そのときの濃度*val*（表面画素濃度*j*）を得る。

【0035】上述したステップSc5～Sc8の処理を図3に示す2次元ヒストグラムで説明すると、裏面画素濃度のある値に固定し、表面画素濃度を0, 1, 2, …, 255と縦方向に順にインクリメントさせながら、各セルに記憶されている頻度値を参照し、図示の縦方向の頻度値のうち、最大の頻度値を最大頻度値*max*に格納するとともに、そのときの表面画素濃度を濃度*val*に格納する。例えば、図示の2次元ヒストグラムにおいて、裏面画素濃度が「127」のとき、表面画素濃度が「129」（*hist[127][129]*）の頻度値「1842」が縦1列における最大値であるとする、最大頻度値*max*には、「1842」が格納され、濃度*val*には、表面画素濃度の「129」が格納される。

【0036】一方、表面画素濃度を示す*j*の値が「256」以上になると、すなわち、縦1列に対する処理が終了すると、ステップSc5における判断結果が「NO」となり、ステップSc9に進む。ステップSc9では、濃度*val*に格納されている仮の最大頻度値をとる濃度（表面画素濃度*j*）を、別の記憶域*table[i]*に格納した後、ステップSc10で、裏面画素値*i*を

「1」インクリメントし、ステップSc2に戻る。以下、ステップSc2～Sc10を繰り返し実行することにより、*table[0]*～*table[255]*の各々に、同一裏面画素濃度内で最大頻度値*max*をとる表面画素濃度*val*が格納される。

【0037】ここで、上記*table[0]*～*table[255]*に格納された表面画素濃度*val*を図式化すると、図10に示すような曲線となる。実際には、この段階では、ステップ状であり、後述する平滑化処理により滑らかな曲線となる。図において、横軸は裏面画素濃度値（=*table[i]*）であり、縦軸は、その裏面画素濃度値で最大頻度値をとる表面画素濃度値である。一般に、裏写りは、表面の白地の部分で最大となることを考慮すれば、上述した処理により得られた*table[i]*の値は、表面の白地部分へ透過（裏写り）した裏面の濃度ということになる。すなわち、図10に示す曲線は、裏面のある濃度の画素が表面の白地部分に透過したとき、どの程度の濃度で現れるかを示すことになる。このようにして、裏面画素値（0～255）が表面白地部に透過したときの表面画素値を順に求めることができる。

【0038】そして、上述した処理において、裏面画素濃度を示す*i*が256以上になると、すなわち図3に示す2次元ヒストグラムの全てに対する処理が終了すると、ステップSc3における判断結果が「NO」となるので、上述した透過濃度の算出処理を終了し、図9に示すステップSc11に進む。

【0039】（2）透過画素値の平滑化処理

以下に述べるステップSc11～Sc21は、上述した透過濃度の算出処理により求めた透過画素値（*table[i]*）の平滑化を行う処理である。まず、ステップSc11において、裏面画素値を示す*i*を「1」とし、ステップSc12で、裏面画素値を示す*i*が「255」未満であるか否かを判断する。

【0040】ここで、裏面画素値を示す*i*が「255」未満である場合には、ステップSc13に進み、バッファ*buff[1]*に、（*table[i-1] + table[i] + table[i+1]*）／3を格納する。すなわち、隣接する透過画素値（3つ）の平均値を算出し、該平均値を一旦バッファ*buff[1]*に格納する。次いで、ステップSc14において、*table[i-1]*にバッファ*buff[0]*の値を格納し、ステップSc15において、バッファ*buff[0]*にバッファ*buff[1]*の値を格納する。そして、ステップSc16で、裏面画素値*i*を「1」インクリメントし、ステップSc12に戻る。以下、ステップSc12～Sc16を繰り返し実行することにより、*table[i]*に格納されている透過画素値が平滑化され、図10に示すような滑らかな曲線となる。

【0041】そして、上述した処理において、裏面画素

値を示す i が「256」以上となると、すなわち、全ての $table[i]$ に対する平滑化処理が終了すると、ステップ Sc12 における判断結果が「NO」となり、ステップ Sc17 に進む。

【0042】(3) 補正処理

以下に述べるステップ Sc17～Sc20 は、図 10 に示す関係に従って、表面画素値を補正し、裏写りを除去する補正処理である。ここで、表裏対応位置関係にある表面画素値を sur 、裏面画素値を rev とする。まず、ステップ Sc17 において、画像記憶部 1 に記憶されている表裏の画像データを参照し、表面画素値 sur が下地濃度の上限 Vu 以下の場合には、その画素は下地であると判断できるので、ステップ Sc20 に進み、表面画素値 sur を「0」とし、当該処理を終了する。

【0043】一方、ステップ Sc18 において、表面画素値 sur が下地濃度の上限 Vu より大きい、裏面画素値 rev の表面白地部への透過濃度 $table[rev]$ より表面画素値 sur が小さいか、または等しい場合には、裏写りである可能性が高いので、ステップ Sc20 へ進み、表面画素値 sur を「0」とし、当該処理を終了する。

【0044】また、ステップ Sc19 において、表面画素値 sur が裏面画素値 rev 以上の場合には、表面の画素のほうが裏面の画素より高濃度ということであるので、裏写りは有り得ないので、表面画素値 sur を変更することなく、当該処理を終了する。

【0045】そして、上記判定条件（ステップ Sc17, Sc18, Sc19）のいずれにも合致しない場合、すなわち、表面の濃度が裏面の濃度より薄いような、例えば、表面が薄いグレーで、裏面に濃い文字があるような場合には、ステップ Sc21 において、表面画素値 sur の値から、裏写りによると考えられる透過画素値 ($table[rev]$) を減算し、さらに、下地濃度の上限 Vu を加算した値を、表面画素値 sur とし、当該処理を終了する。

【0046】上述した補正処理は、画像記憶部 1 に記憶されている表面画像データの全画素に対して行われる。この結果、表面の白地領域に生じる裏写りが除去され、かつ表面の低・中間濃度領域に生じる裏写りが除去された出力補正画像データを得ることができる。

【0047】なお、上述した実施形態では、画像データ補正部 6 における補正処理は、表面画像データの補正処理についてのみ説明したが、表面および裏面画像データを同時に補正処理することも可能である。この場合、補正処理された表面あるいは裏面のどちらか一方の画像デ

ータは、他方の面の画像データが出力されている間、一旦、画像記憶部 1 に記憶しておく必要がある。

【0048】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明によれば、読取手段によって読取られた表面の画像データおよび裏面の画像データに基づいて、頻度測定手段によって、表裏関係にある画素の相互の濃度の対応頻度を算出し、該対応頻度に基づいて、補正手段によって、表面の画像データを補正し、裏面の画像データによる裏写りを除去するようにしたので、表面の白地領域に生じる裏写りを防止することができるという利点が得られる。

【0049】また、表面の画像データの濃度から透過濃度算出手段によって算出された透過濃度を減じた後、下地濃度測定手段による下地濃度を加えることにより、表面の画像データを補正するようにしたので、表面の低・中間濃度領域に生じる裏写りを防止することができるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本実施形態による表裏の画像データの位置補正を説明するための概念図である。

【図 3】 本実施形態による 2 次元ヒストグラムを説明するための概念図である。

【図 4】 本実施形態による画像処理装置を適用した複写機の構成を示す模式図である。

【図 5】 本実施形態による画像処理装置のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】 本実施形態による画像処理装置の下地濃度測定処理を説明するためのフローチャートである。

【図 7】 一般的な 1 ページ分の画像データにおける濃度の頻度を示す概念図である。

【図 8】 本実施形態による画像処理装置の画像データ補正処理を示すフローチャートである。

【図 9】 本実施形態による画像処理装置の画像データ補正処理を示すフローチャートである。

【図 10】 本実施形態による透過画素値を示す概念図である。

【符号の説明】

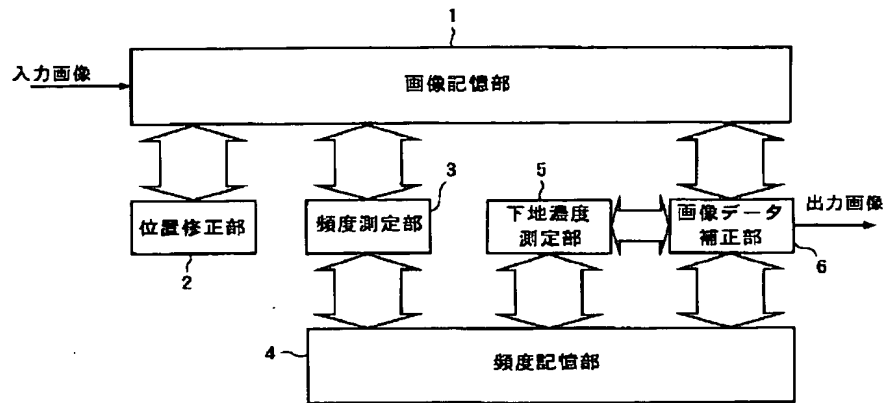
3 頻度測定部（頻度測定手段）

5 下地濃度測定部（下地濃度測定手段）

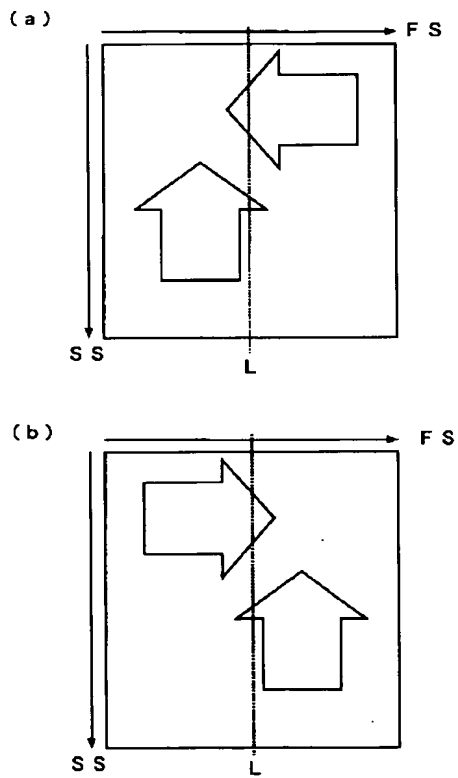
6 画像データ補正部（補正手段、最大頻度検出手段、濃度算出手段、透過濃度算出手段）

17 イメージセンサ（読取手段）

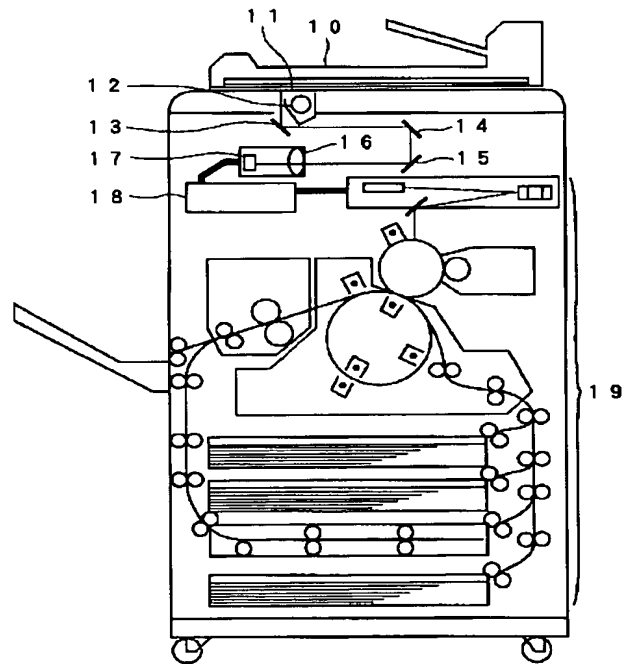
【図 1】



【図 2】



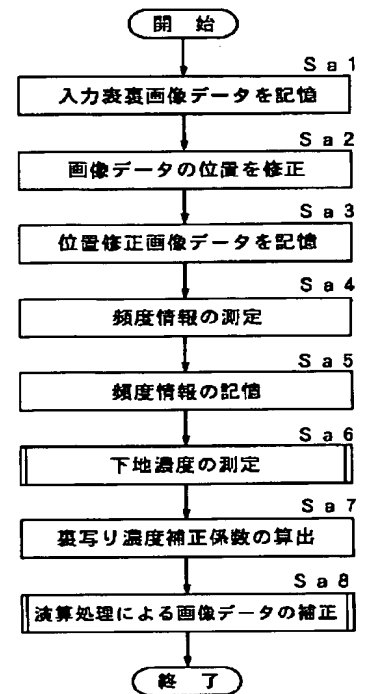
【図 4】



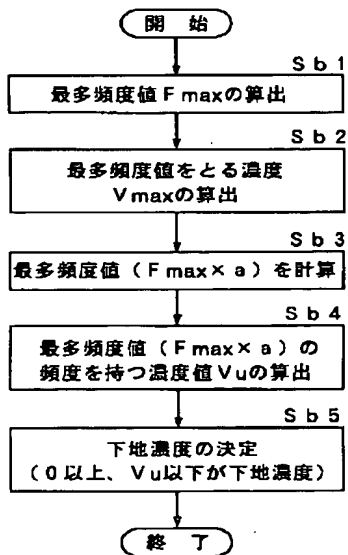
【図 3】

表裏	0	1	2		127	128	129		253	254	255
0	0	0	0		0	0	0		0	0	0
1	0	0	0		0	0	0		0	0	0
2	0	0	0		0	0	0		0	0	0
127	0	0	0		1548	1698	1691		632	716	870
128	0	0	0		1346	2156	1357		985	798	671
129	0	0	0		1842	1792	2497		659	856	549
253	0	0	0		638	724	509		0	0	0
254	0	0	0		618	569	524		0	0	0
255	0	0	0		720	634	761		0	0	0

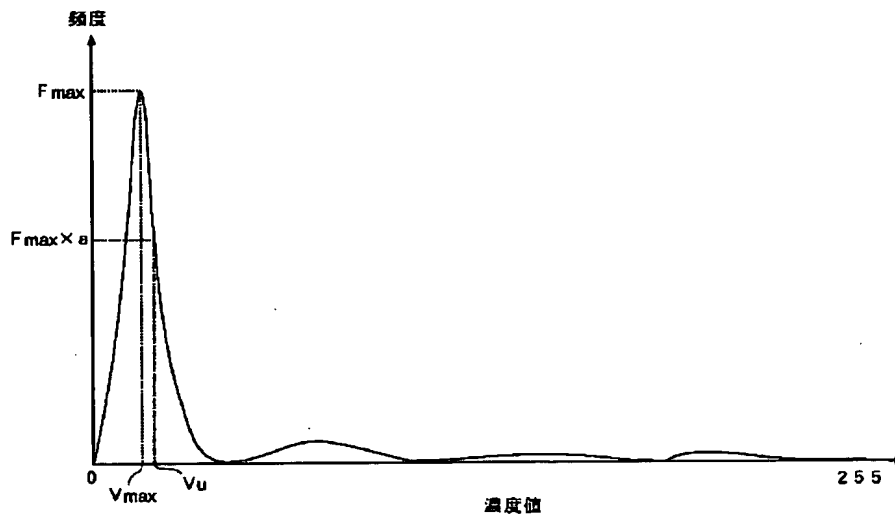
【図 5】



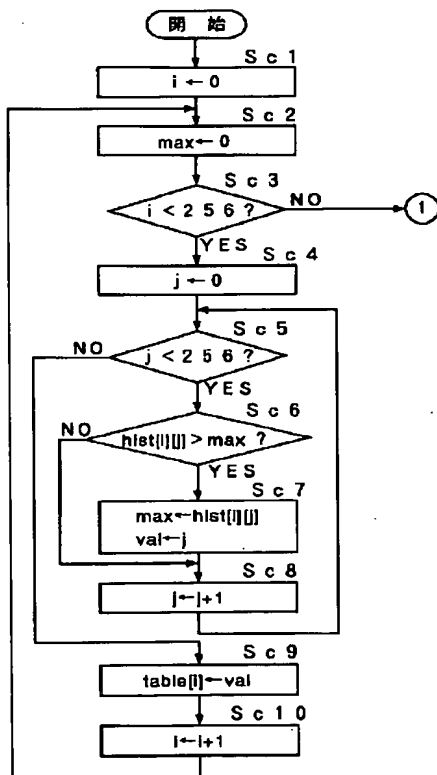
【図 6】



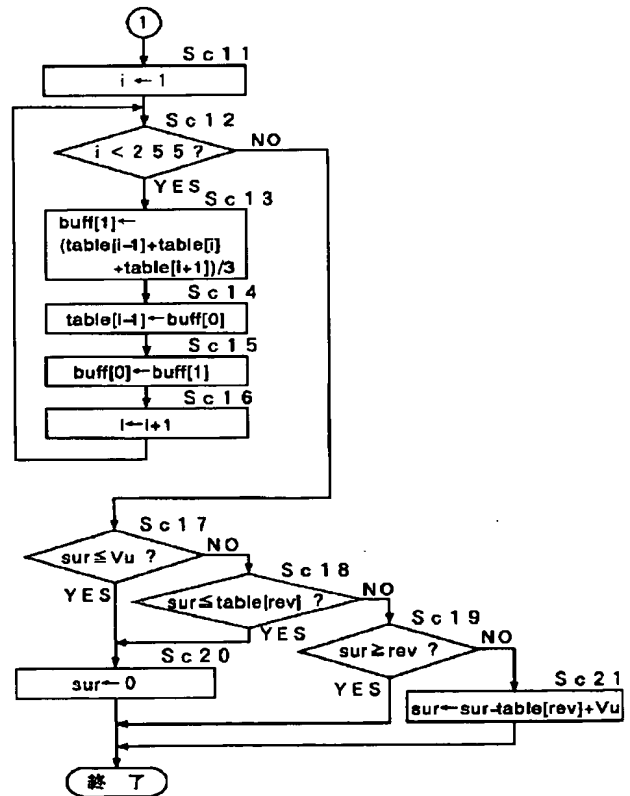
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 1 0】

